

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 機関の運転状態によって与えられた点火進角値を、各気筒の上死点前所定位置に設けた点火時期計測開始点からの時間幅に置換し、前記計測開始点から上記時間が経過した点を点火時期とする時間制御方式の点火時期制御方法において、前記点火時期計測開始点を複数点設け、機関の運転状態に応じて計測開始点を選択する様にしたことを特徴とする内燃機関の点火時期制御方法。

【請求項2】 請求項1において、少なくとも機関の低回転・低負荷領域及び高負荷・高回転領域では前記計測開始点として上死点側に近い点を選択することを特徴とする内燃機関の点火時期制御方法。

【請求項3】 請求項1、2のいずれかにおいて、少なくとも機関の中負荷・高回転領域では前記計測開始点として上死点から遠い側の点を選択することを特徴とする内燃機関の点火時期制御方法。

【請求項4】 機関の運転状態に応じて点火時期の進角角度をマップから検索するステップと、この進角角度を上死点前に位置する特定の進角位置からの時間幅に置換演算するステップと、当該特定進角位置から当該時間幅を計測するステップと、計測終了時点で機関に点火するステップから成る内燃機関の点火時期制御方法であって、前記特定進角位置より上死点側に少なくとも一つの別の特定進角位置が定められており、前記進角角度が後者の特定進角位置より上死点側に位置するか否かを判定するステップと、該ステップでの判定が肯定の場合、前記時間幅への置換演算を当該別の特定進角位置からの時間幅として演算するステップを有することを特徴とする内燃機関の点火時期制御方法。

【請求項5】 機関の運転状態に応じて点火時期を決定する手段、

機関の回転に同期し、各気筒の上死点前に間隔を置いて点火時期計測用の少なくとも2つの基準信号を与えるセンサ、

このセンサにより与えられた基準信号位置から前記点火時期に対応する時間幅に亘って時間を計測し、該計測終了位置で点火信号を発生する手段、

機関の運転状態に応じていずれの基準信号位置から計測を行なうかを選択する選択手段、とを有する内燃機関の点火時期制御手段。

【請求項6】 内燃機関の回転に同期し、各気筒の上死点前の特定位置において所定の間隔で少なくとも2つの点火時期計測開始タイミング信号を発生する内燃機関の燃料噴射・点火時期制御装置に用いるクランク角センサ。

【請求項7】 請求項6において、前記センサは、機関の回転に同期して回転する回転円板と、この円板の同一円周上に等間隔に機関の気筒数に応じた数だけ刻設されたスリットをはさんで設置された光電ピックアップと、

2

この光電ピックアップの出力を成形して各気筒の上死点前の特定位置に少なくとも2つの所定間隔を置いたタイミング信号を発生する信号処理回路を有することを特徴とする内燃機関の燃料噴射・点火時期制御装置に用いるクランク角センサ。

【請求項8】 機関の運転状態によって与えられた点火進角値を、各気筒の上死点前所定位置に設けた点火時期計測開始点からの時間幅に置換し、前記計測開始点から上記時間が経過した点を点火時期とする時間制御方式の内燃機関の制御装置であって、

前記点火時期の誤差特性が段折れ特性であることを特徴とする内燃機関の点火時期制御装置。

【請求項9】 機関の運転状態に応じた点火時期の進角値を記憶したマップ、

各気筒の上死点前に設けた複数の基準点の中から点火時期の計測開始点を決定し、前記マップから読み出した進角値に応じた時間幅を当該計測点から計測する計測手段、

先行する気筒の点火時期から後読する気筒の点火コイルへの通電開始点を決定する通電制御手段、

前記複数の基準点のうち前記上死点に近い特定の基準点より上死点側に前記通電開始点が設定されるのを阻止する通電開始点制御手段を有することを特徴とする内燃機関の制御装置。

【請求項10】 機関の運転状態に応じた点火時期の進角値を記憶したマップ、

各気筒に対応して、上死点前の特定位置で立上り、上死点前の特定位置で立下がるパルスが発生するパルス発生手段、

前記マップから読出された進角値に応じた時間幅を機関の運転状態に応じて前記パルスの立上がりか立下がりのいずれかから選択的に計測開始する計測手段、

該計測手段の計測終了時点で点火コイルへ流れている電流を遮断する点火手段、とを有することを特徴とする内燃機関の制御装置。

【請求項11】 機関の運転状態によって与えられる燃料噴射パルス幅と、燃料の噴き終わり点とから燃料の噴き始め点を求め、機関の回転に同期して与えられる計測開始基準点から計測を開始して燃料噴き始め点を計測するものにおいて、前記計測開始基準点を任意の間隔で複数個設け、機関の運転状態でそのの一つを選択して燃料噴き始め点を計測する様にしたことを特徴とする内燃機関の燃料噴射制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、内燃機関の点火時期制御方法及び装置に関し、特に、機関の運転状態に対応して定められた点火進角値を、各気筒の基準点からの時間幅として計測し、計測終了点を点火位置とする、所謂時間制御方式の点火時期制御方法及び装置に関する。また

本発明はこの装置に用いる上述の基準点を示す信号を発生する為のセンサにも関する。

【0002】また本発明は、燃料噴射制御装置にも適用できる。

【0003】

【従来の技術】特開平2-83452号公報や特開平2-140463号公報に示された時間制御方式の内燃機関点火時期制御装置では、クランク角センサが各気筒の上死点前(B.T.D.とも呼び;ピフォー・トップ・デッド・センタの略称)発生するパルス信号の立上がりエッジを点火進角値に対応した時間幅(ADV T)の計測開始位置(タイミング)とすると共に、その位置での機関の回転数をもとにして進角値に対応した時間幅を割出している。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】この為、このパルスの立上がりエッジを計測開始点として計測を開始した後に回転数に変動が生じると、点火時期が狂ったり、点火コイルへの通電時間が必要以上に長くなったり短くなったりする問題がある。

【0005】特に点火進角値が小さいあるいはノッキング制御装置と組合わされた場合の様に遅角値をとる場合には、計測開始点からの時間幅が長くなるので、それだけ誤差を生じ易い。

【0006】この誤差は図15実線あるいは図4に示す如く誤差特性を有している。

【0007】尚、燃料噴射制御においても、同じセンサの出力パルスを用いているので同様の問題がある。

【0008】本発明の目的は、上記時間制御方式の内燃機関の燃料噴射点火時期制御方法及び装置における上記回転変動に基づく誤差を少なくすることを目的としている。またこの目的を達成する為に用いられるセンサを提供することを目的としている。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成する為に本発明では、時間幅の計測開始点を各気筒の上死点前に2つ以上複数個設定し、機関の運転状態に応じて誤差の少なくなる計測開始点を選択して、計測する様にした。

【0010】センサは、各気筒毎に2つ以上複数の基準点を示す信号を発生する為のスリットを設けた円板を用い、光電ピックアップでこのスリットを認識することによって複数の基準点を出力できる様に構成している。

【0011】また、この様に構成した場合、選択された計測開始点(基準点)から点火時期までの時間幅が、点火コイルへエネルギーを蓄積するに十分な通電時間を得られない場合が生じることが考えられるので、この場合は通電時間(TDWELL)を優先する様にした。

【0012】また、上死点側に近い所定の計測開始点が*

$$ADV T = \frac{(CRSET - ADV)}{110} \quad \dots (数1)$$

【0021】算出されたADV Tは、立上がり信号85°を基準に設定される。従って回転数が安定している時

*設定された通電開始点より進角側に移るような大きな回転上昇の場合、移行したこの計測開始点位置を通電開始点として通電を早め、且つ設定された通電時間後に点火信号を発生する様に構成した。

【0013】更に燃料噴射時期制御方法及び装置にあっては燃料の噴始め点を上記点火時期と見做して同様の制御を行なうことができる。

【0014】

【作用】この様に構成した本発明によれば、進角値が上死点に近い値の場合は上死点に近い側の計測開始点を選択できるので、計測開始から終了までの時間を短かくでき、従ってこの間の回転数変動の可能性を少なくできるので、誤差の少ない時間方式の内燃機関の点火時期制御方法及び装置が得られる。

【0015】また、センサの簡単な改変、例えばスリットの数を増す、あるいは、スリット検出回路にリーディングエッジの他トレーリングエッジを別の基準点信号とする回路を付加するだけで、上記点火時期制御装置に対応可能なセンサが得られる。また、通電時間優先制御の機能を設けたので、点火エネルギー不足による失火を生ずる恐れはない。

【0016】また、急激な回転上昇の場合、点火時期計測点の移動だけでなく通電開始点も移動可能にしたので、急激な回転上昇時の必要以上の遅角を抑制できる。

【0017】また、燃料噴射制御において、噴射開始点が回転変動の影響を受け難いなるので、吸気工程からずれたタイミングで燃料噴射する様なことがなくなる。また、吸気弁の開閉タイミングに併せた噴射制御が可能となる。

【0018】

【実施例】以下実施例について図面に基づき説明する。図2は、4気筒エンジンの行程に対するREF信号と燃料噴射時期、点火時間などのタイミングを示す。

【0019】REF信号は、各気筒に対応したB.T.D.C 85°の立上がり信号とB.T.D.C 15°

立下がり信号から形成される基準信号と1気筒を判別する為のB.T.D.C 5°の立上がり信号とA.T.D.C 10°の立下がり信号から形成される気筒判別信号の5個で形成されている。このREF信号を使用した点火時期の設定方法の不具合について図3、図4、図5を用いて説明する。図3は点火時期の設定をしたものである。点火時期ADV Tは、REF信号のLow時期のTREFLとCRSET、本システムにおいては85°を使用して、下式により算出される。

【0020】

【数1】

5

は所定の点火時期を得ることができるが、回転変動が発生すると設定点火時期と実際の点火時期に誤差が生じる。図5は、回転上昇時と下降時の点火時期の誤差を示したものである。回転数の上昇時は、点火時期をセットしたときに比べて実際に点火する時には回転数が上昇していることからTDCが早く来るために算出された点火時期に対して遅れ側の誤差を生じる。逆に、回転数が下降時はTDCが来るのが遅れることから進角側に誤差を生じる。この誤差を図4に示した。誤差は点火時期の設定基準位置である85°から遠くなる程大きくなり、又、回転数の変動が大きくなる程、誤差が大きくなる。

【0022】図6は本発明で適用されたエンジンシステムの一例を示したもので、図6において、エンジンが吸入すべき空気はエアクリーナ1の入口部2から取り入れられ、吸気流量計を検出する熱線式空気流量計3、ダクト4、吸気流量を制御する絞り弁が収容された絞り弁ボディ5を通り、コレクタ6に入る。そして、ここで吸気はエンジン7の各シリンダに接続された各吸気管8に分配され、シリンダ内に導かれる。

【0023】他方、ガソリンなどの燃料は、燃料タンク9から燃料ポンプ10により吸引、加圧された上で、燃料ダンパ11、燃料フィルタ12、燃料噴射弁（インジェクタ）13、そして燃圧レギュレータ14が配管されている燃料系に供給される。そして、この燃料は、上記した燃圧レギュレータ14により一定の圧力に調圧され、それぞれのシリンダの吸気管8に設けられている燃料噴射弁13から吸気管8の中に噴射される。

【0024】又、上記空気流量計3からは吸気流量を表わす信号が出力され、コントロールユニット15に入力されるようになっている。

【0025】さらに、上記絞り弁ボディ5の開度を検出するスロットルセンサ18が取り付けられており、その出力もコントロールユニット15に入力されるようになっている。エンジン7の本体には、前記機関の温度を検出するための水温センサが取り付けられており、前記センサからの信号はコントロールユニット15に入力されるようになっている。

【0026】次に、16はディスト（ディストリビュータ）で、このディストにはクランク角センサが内蔵されており、クランク軸の回転位置を表わす基準角信号REFが出力され、この信号もコントロールユニット15に入力されるようになっている。

【0027】20は排気管に設けられたO₂センサで、理論空燃比を検出するために、空燃比が理論空燃比に対し、濃い状態か、薄い状態かを検出しており、この出力信号もコントロールユニット15に入力されるようになっている。

* 【0028】コントロールユニット15の主要部は、図9に示すように、MPU、ROMと、A/D変換器、エンジンの運転状態を検出する各種のセンサなどからの信号を入力として取り込み、所定の演算処理を実行し、この演算結果として算定された各種の制御信号を出力し、上記した燃料噴射弁13や点火コイル17に所定の制御信号を供給し、燃料供給量制御と点火時期制御とを遂行するのである。

【0029】図7は、図2に示したREF信号を発生するクランク角センサ内蔵ディスト16の主要断面図を示したものである。ハウジング22にシャフト21が回転自在に挿入されており、前記シャフト21には、シングルプレート23、各気筒へ高圧を分配するためのロータヘッド24が固定されている。前記シングルプレート23を挟む形で信号検出装置25が配置されている。キャップ26には各点火プラグへ通電するためのコードが接続されるソケット27及びイグニッションコイル17から高圧を導くためのコードが接続されるソケット28が設けられている。また、点火時期はイグニッションコイル17のパワートランジスタに信号を送ることで制御するようになっている。

【0030】図8は、シングルプレート23の形状を示したもので、図の様な2種類のスリットが設けられており、このスリットが図7の発光部と受光部のあるA部を通過すると図2に示したようなREF信号を発生するものである。

【0031】以上のような構成において、次に本発明の点火時期制御方法について説明する。

【0032】図1は本発明を示す図である。本発明を採用したシステムにおいてはREF信号を各気筒ごとにB.T.D.C85°の立ち上がり信号とB.T.D.C15°の立ち下がり信号が発生するようにした。本発明を採用したシステムにおける基本点火時期は図13に示したように基本パルス幅TADVPとエンジン回転数TADVNのMAPで設定される。この点火時期は各運転条件において、出力や運転性などの観点からの最適値であり、ROMに記憶されている。図における斜線部は点火時期がB.T.D.C15°よりも進んでいる領域であり、斜線のない領域がB.T.D.C15°よりも遅れている領域である。図1において、パターンIは図13の斜線のない領域の点火時期を設定するもので、パターンIIは図13の斜線のある領域の点火時期を設定する方法を示している。即ち、点火時期はパターンIではB.T.D.C85°の第1の基準点火位置信号を基点にADVTを

【0033】

【数2】

$$ADVT = \frac{(CRSET - 20^\circ)}{110^\circ} \times TREFL \quad \dots (数2)$$

【0034】ここに、CRSET=85°

50 設定点火時期=20°

上式(数2)により算出、設定される。

* [0036]

[0035] パターンIIでは、B.T.D.C15° の第

[数3]

2の基準点火位置信号を基点に、ADV T' を

*

$$ADV T' = \frac{(CRSET - 10^\circ)}{70^\circ} \times TREFH \quad \dots (数3)$$

[0037] ここに、CRSET=85°

※火時期が10°の場合第1の基準点火位置信号を基点に

設定点火時期=10°

[0039]

上式(数3)により算出、設定される。

[数4]

[0038] 又、本発明の他の実施例としては、設定点※

$$ADV T' = \frac{(CRSET - 70^\circ - 10^\circ)}{110^\circ} \times TREFL \quad \dots (数4)$$

[0040] 上式(数4)で算出する方法がある。

[0041] 結果としては、上記のパターンIIと同じ結果が得られるが若干精度が劣る。

[0042] 上記したように、基本点火時期の値により、基準点火位置信号を切り換えるようにしたものである。

[0043] 尚、上記の基準位置信号の切り換えは基本点火時期のマップ値で行なう説明をしてきたが、実際のシステムにおいては、基本点火時期に冷却水温で補正を加えたり、燃料カット時に補正を加えたり、運転条件によって補正が加わる為に、これらの補正が加えられた最終の点火時期の値で基準点火位置信号の切り換えを行なうようにしている。尚、TREFL、TREFHの算出は、従来例記載の様に85°地点から次の85°地点までの所用時間から比例計算によって求める。

[0044] 次に、本発明についてフローチャートを用いてさらに説明を行なう。

[0045] 図10は、点火時期の設定方法、図11は、点火時期設定時間の算出方法、図12は、点火時期設定時間の設定のフローチャートを示したものである。図10により、点火時期の設定方法について説明する。ステップ101でエンジン回転数と燃料噴射量を読み込む。ステップ102でエンジン回転数と燃料噴射量から点火時期のマップより点火時期の検索を行い、ステップ103にその検索値を格納する。

[0046] 次に図11により、点火時期設定時間の算出方法について説明を行なう。ステップ201でREF信号のエッジ(立上がり、立下がり)を見分ける。ステップ202で点火時期の読み込みを行い、ステップ203で通電開始タイミングT₁をセットし、ステップ204でREF信号のB.T.D.C15°の立下がり信号からB.T.D.C85°の立上がり信号間の時間を計測し、点火時期設定時間の算出が行われ、ADV Tが算出される。ステップ206で通電開始タイミングT₁とREF信号のB.T.D.C85°の立上がり信号とB.T.D.C15°の立下がり信号間TREFHを比較して、TREFHよりも通電開始タイミングT₁が小さい場合

T₁ < TREFH (図14のIGN信号A.B.Cの時)は、ステップ204で算出されたADV Tを使う。TREFHよりも通電開始タイミングT₁が大きい場合T₁ ≥ TREFH (図14のIGN信号D.Eの時)は、ステップ207で(CRSET-ADV)と70°を比較して、70°よりも小さい場合(CRSET-ADV) ≤ 70°は、ステップ208で即通電を開始し、ステップ209でADV T' = TDWLとして再セットする。又、ステップ207で(CRSET-ADV)と70°を比較して、70°よりも大きい場合(CRSET-ADV) > 70°は、ステップ210でREF信号のB.T.D.C85°の立上がり信号からB.T.D.C15°の立上がり信号間の時間を計測し、点火時期設定時間の算出が行われ、ADV T'が算出される。ステップ211で、ADV T'とTDWLを比較し、ADV T' ≤ TDWLならばステップ208で即通電を開始し、ステップ209でADV T' = TDWLとして再セットする。ADV T' > TDWLなら、ステップ212でADV T' - TDWLから通電開始タイミングT₁'を求め、ステップ213で通電開始タイミングT₁'を再セットする。ステップ205では、ステップ204、ステップ209、ステップ213算出された点火時期設定時間ADV T、ADV T'が格納される。

[0047] 次に図12により、ステップ301で点火時期設定時間の設定を行い、B.T.D.C15°より大きい場合は、図1のパターンIのようにREF信号のB.T.D.C85°の立上がり(立下がり)信号からADV Tが設定される。又、B.T.D.C15°より小さい場合は、図1のパターンIIのようにREF信号のB.T.D.C15°の立下がり(立上がり)信号からADV T'が設定される。

[0048] 次に図16により、点火時期設定時間の算出方法について説明を行なう。ステップ201で点火時期の検索値を読み込む。ステップ202で点火時期判定基準位置の設定を行なう。ここで、B.T.D.C15°より大きい場合はステップ203で進む。ステップ203は、REF信号のB.T.D.C15°の立下がり信号

からREF信号のB.T.D.C 85° の立上がり信号 (TREFL) 間の時間を計測し、点火時期設定時間の算出が行われ、ADVTが算出される。又、B.T.D.C 15° より小さい場合はステップ204に進み、同じくREF信号のB.T.D.C 15° の立下がり信号からREF信号のB.T.D.C 85° の立上がり信号 (TREFL) 間の時間を計測し、点火時期設定時間の算出が行われ、ADVTが算出される。ステップ205には、ステップ202、ステップ203で算出された点火時期設定時間ADVTが格納される。次に図12により、ステップ301の点火時期設定時間の設定を行ない、B.T.D.C 15° より大きい場合は、REF信号のB.T.D.C 85° の立上がり信号からADVTが設定される。又、B.T.D.C 15° より小さい場合は、REF信号のB.T.D.C 15° の立下がり信号からADVTが設定される。

【0049】尚、本実施例では、点火時期の制御について説明したが、同思想は燃料の噴射制御にも用いることができる。この場合、噴射気筒の2つ前の基準パルス立上がり点を基準として噴射パルスの立下がり点 (噴射終了位置) を算出し、機関の運転状態から求めた燃料噴射パルス幅を差引いた残りの時間が噴射開始点を示すことになる。この開始点を上述の点火時期と見做して同様の制御を行なうことができる。

【0050】

【発明の効果】以上の説明からも明らかなように、本発明によれば、各気筒に対応して点火時期計測開始基準点を上死点前に複数個有し、点火時期の値によって、CPUの算出値と実点火時期の差が少なくなる基準点を選択し、前記基準点から点火時期を設定することができる。エンジンの回転変動が生じてても所定の点火時期が得

られる効果がある。また燃料噴射制御を用いれば燃料噴射タイミングの精度良い制御が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の点火時期の設定方法を示す図。

【図2】点火時期などのタイミングチャートを示す図。

【図3】従来の点火時期の設定方法を示す図。

【図4】従来の点火時期の設定方法で起きる点火時期の誤差。

【図5】従来技術における問題点を示す図。

【図6】エンジンシステムの一例を示す構成図。

【図7】REF信号を発生するクランク角センサ内蔵ディストの主要断面図。

【図8】シングルプレートを示す図。

【図9】コントロールユニットのブロック図。

【図10】点火時期の設定方法を示すフローチャートである。

【図11】本発明の点火時期設定時間の算出方法を表わすフローチャートである。

【図12】点火時期設定時間の設定をするフローチャートである。

【図13】点火制御マップである。

【図14】発明の改良策の考慮点を示す図である。

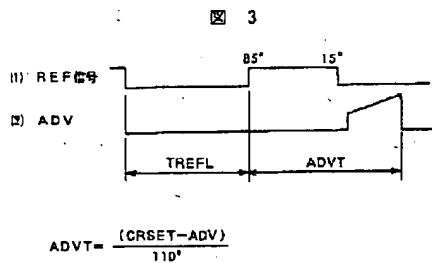
【図15】本発明の効果を示す図である。

【図16】本発明の実施例の詳細フローチャートである。

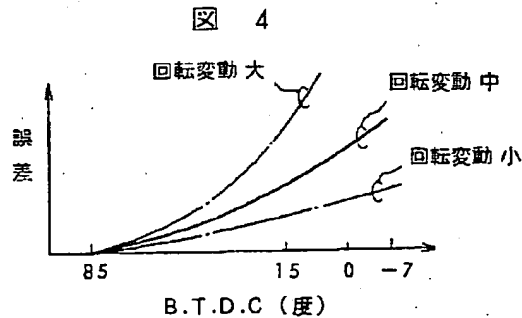
【符号の説明】

15…コントロールユニット、16…クランク角センサ内蔵ディスト、17…点火コイル、19…パワートランジスタ、21…シャフト、22…ハウジング、23…シングルプレート、24…ロータヘッド、25…信号検出装置、26…キャップ、27、28…ソケット。

【図3】



【図4】

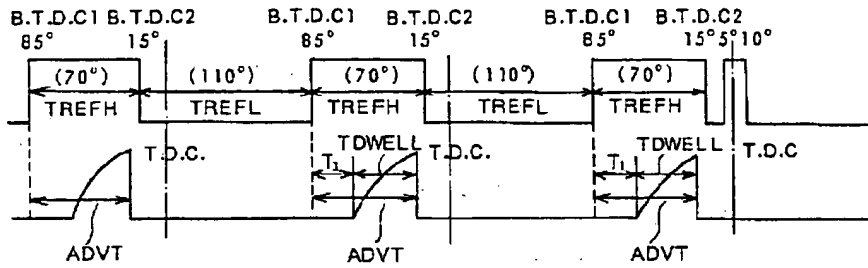


【図1】

図 1

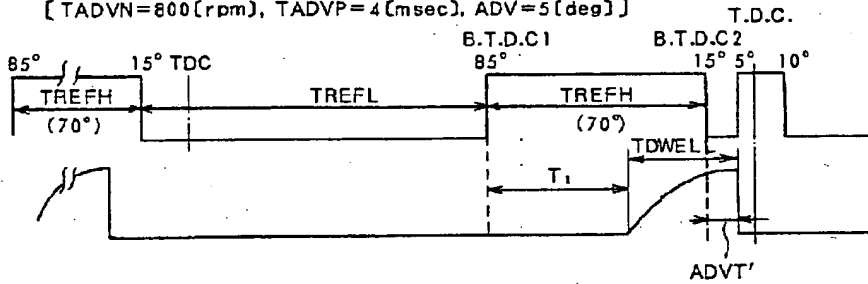
<パターンI>

[TADVN=1600[rpm], TADVP=3[msec], ADV=20[deg]]

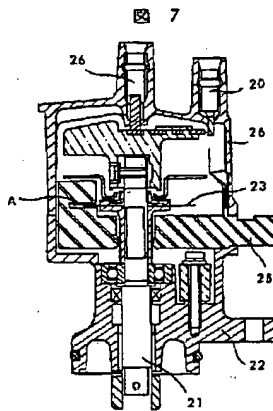


<パターンII>

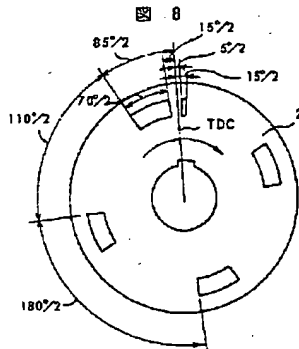
[TADVN=800[rpm], TADVP=4[msec], ADV=5[deg]]



【図7】

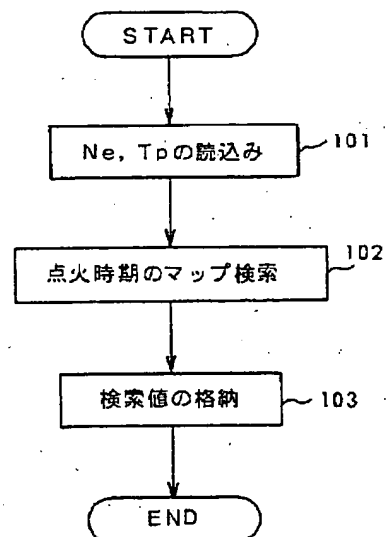


【図8】



【図10】

図 10



【图 12】

图 12

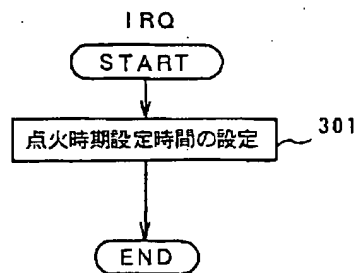
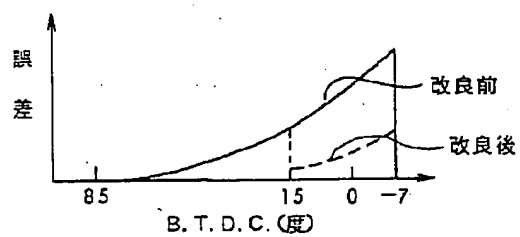
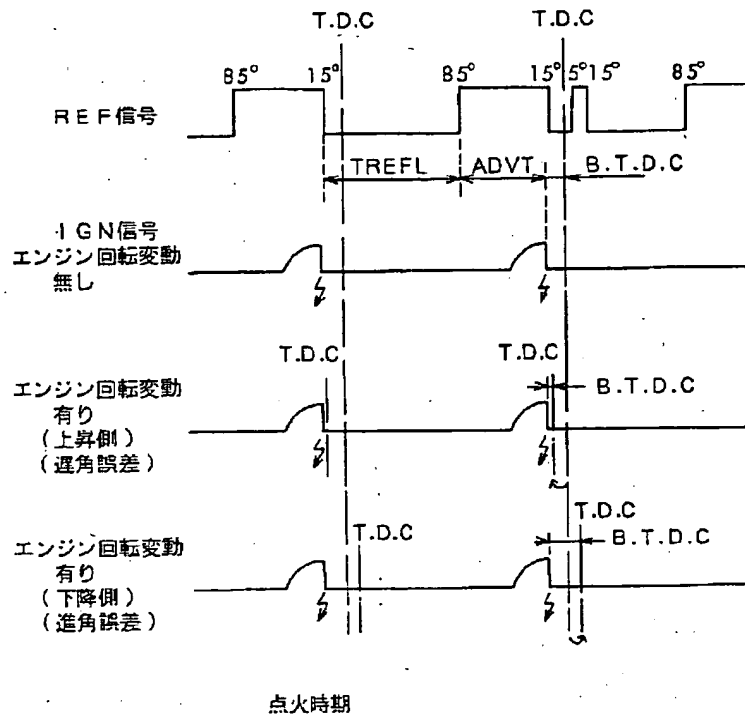


图 15

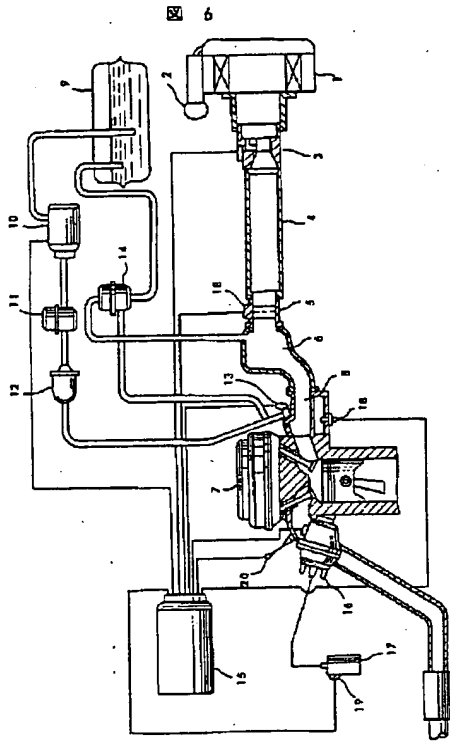


【図5】

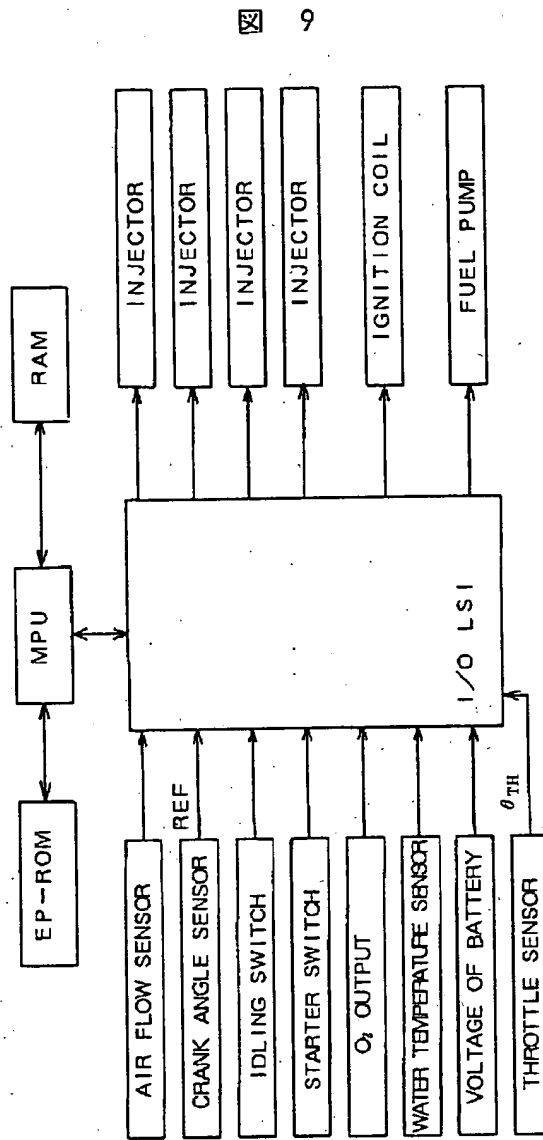
図 5



【図6】

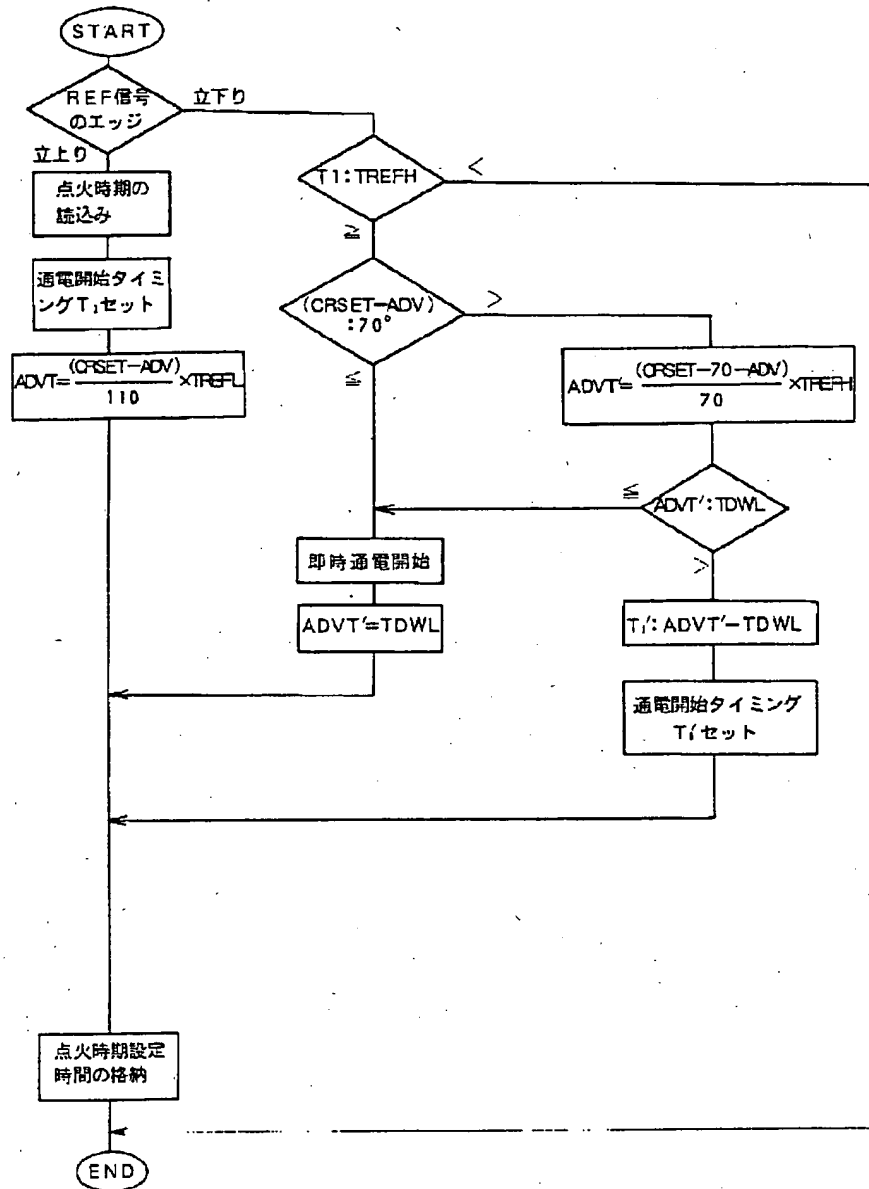


【図9】



【図11】

図 11



【図13】

図 13

点火制御マップ

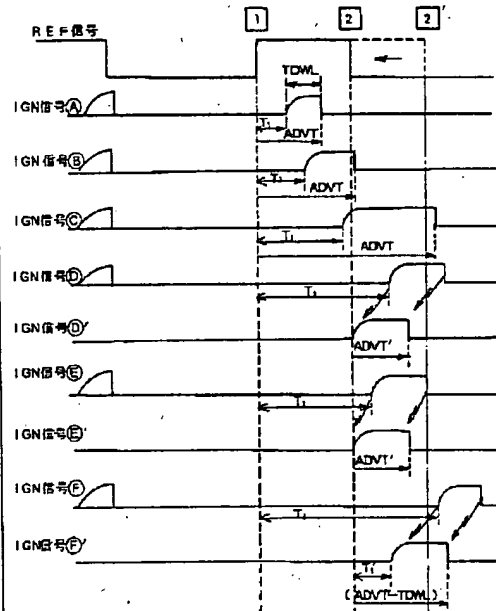
MAPADV [deg] (点火進角値)					
TADVN (エンジン 回転数)	600	800	1200	1600	2000
52.5	0	3	4	9	12
5	0	3	4	9	12
47.5	0	3	4	9	12
4.5	0	3	4	9	12
42.5	0	3	6	10	15
4	0	5	7	11	17
37.5	3	8	11	16	18
3.5	4	9	12	17	19
32.5	5	9	12	17	22
3	6	10	14	20	26
2.5	9	14	19	24	29
22.5	12	17	22	26	31
2	13	18	23	28	33
17.5	11	15	20	24	29
1.5	10	10	15	20	25
1	10	10	12	15	20

TADVP (燃料噴射パルス幅)

[msec]

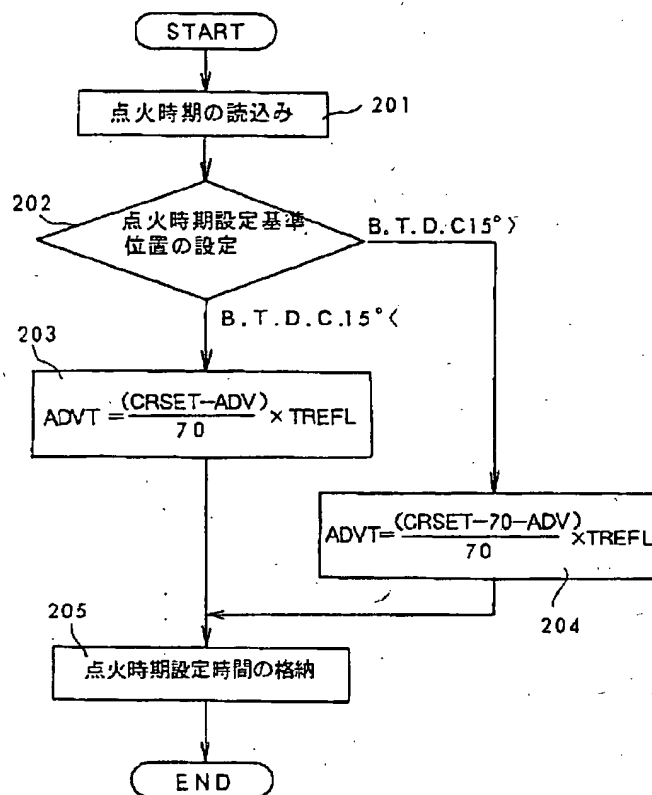
【図14】

図 14



【図16】

図 16



フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁵

F 0 2 D 45/00

F 0 2 P 7/073

17/00

識別記号 庁内整理番号

3 6 2 B 7536-3G

C

F I

技術表示箇所

(72) 発明者 永野 正美

 茨城県勝田市大字高場2520番地 株式会社
 日立製作所自動車機器事業部内

(72) 発明者 細割 重徳

 茨城県勝田市大字高場字鹿島谷津2477番地
 3 日立オートモティブエンジニアリング
 株式会社内